

STUDI EKSPERIMEN PENGARUH WAKTU PENUANGAN ADUKAN BETON *READY MIX* KE DALAM *FORMWORK* TERHADAP MUTU BETON NORMAL

Hardiyanto Eka Putra¹⁾., Dharma Sardjana²⁾., Eddy Samsurizal²⁾

ABSTRACT

In the manufacture of the test object, the method used is the method of SNI 2002. The cement used is a cement PPC. The test object is made cylindrical with $\varnothing 15$ cm, and 30 cm high of 7 pieces, and a cube of 15 cm x 15 cm x 15 cm as many as 120 pieces. There are eight variations of concrete sample that is normal with old concrete pouring slurry into formwork for 0 minutes, 30 minutes, 60 minutes, 90 minutes, 120 minutes, 150 minutes, 180 minutes and 210 minutes. Testing / testing specimen include compressive strength test, test setting time, test temperature and shrinkage and elastic modulus test. From the research the compressive strength characteristics of normal concrete with a foundry 0 minutes, 30 minutes, 60 minutes, 90 minutes, 120 minutes, 150 minutes, 180 minutes, 210 minutes, respectively produce compressive strength of concrete characteristics average (28 days) 319, 51 kg / cm², 326.30 kg / cm², 320.26 kg / cm², 324.04 kg / cm², 320.26 kg / cm², 312.71 kg / cm², 318 kg / cm², and 259.83 kg / cm². Modulus of Elasticity average normal concrete with casting time of 0 minutes, 30 minutes, 60 minutes, 90 minutes, 120 minutes, 150 minutes, 180 minutes, respectively produce Mpa 21614.38, 15691.11 MPa, 20527.44 MPa, 25 097 , 62 MPa, 26718.54 MPa, MPa 23446.83, 23446.83 MPa. It can be concluded that the longer the time of stirring and pouring concrete into formwork, the compressive strength value produced will decrease.

Keyword: pouring slurry, compressive strength, pull out, modulus of elasticity.

1. PENDAHULUAN

Beton adalah suatu bahan yang dibuat sehingga mutunya akan banyak tergantung dari material pembentuk maupun pada proses pembuatannya. Maka mutu bahan maupun mutu proses harus dikendalikan. Faktor-faktor yang mempengaruhi pelaksanaan dapat berupa mutu bahan pembantu seperti mutu cetakan (*form work*), dan cara pembedakan yaitu pencampuran (*mixing*), penuangan (*casting*), pemadatan (*compacting*) dan perawatan (*curing*). Hal-hal tadi sangat menentukan hasil akhir, walaupun bahan-bahan yang dipakai cukup baik dan memenuhi syarat, tapi pelaksanaan yang kurang baik akan menghasilkan beton yang bermutu jelek.

Untuk semen yang akan digunakan pada penelitian ini adalah Semen portland pozolan (PPC). Pada proses pengerjaan adukan beton di lapangan juga sering terjadi permasalahan berupa

lamanya waktu pengadukan dan penuangan beton, maka perlu dilakukan penelitian terhadap urutan pencampuran dan waktu penuangan pengadukan beton. Pada penelitian ini, peneliti berinovasi dengan memvariasikan waktu penuangan beton ke formwork yaitu 0 menit, 30 menit, 60 menit, 90 menit, 120 menit, 150 menit, 180 menit, 210 menit setelah adukan beton keluar dari truk *ready mix*.

2. TINJAUAN PUSTAKA

Beton adalah suatu campuran antara semen, agregat mineral dan air, yang menyebabkan terjadinya ikatan kimia yang kuat antara bahan-bahan tersebut. Bahan air dan semen menimbulkan hidrasi yang kemudian mengikat butiran-butiran agregat menjadi satu.

Perencanaan campuran beton yang sering digunakan dalam pelaksanaan konstruksi umumnya harus dapat memenuhi:

- Persyaratan kekuatan
- Persyaratan keawetan
- Persyaratan kemudahan pekerjaan dan
- Persyaratan ekonomis

3. METODE PENELITIAN

Tujuan pembuatan benda uji adalah untuk mendapatkan benda uji yang berbentuk kubus dan silinder. Benda uji kubus yang dibuat sebanyak 120 buah dan benda uji silinder sebanyak 7 buah. Dalam pembuatan benda uji, pekerjaan yang harus dilakukan antara lain:

3.1. Pemeriksaan Material

Analisa bahan dilakukan terhadap agregat halus (pasir) dan agregat kasar (kerikil). Agregat halus dilakukan Pemeriksaan Kadar Zat Organik, Pemeriksaan Kadar Lumpur, Pemeriksaan Kadar air, Pemeriksaan Gradasi, Berat Jenis dan Penyerapan Air dan Pemeriksaan Berat Volume. Untuk agregat kasar dilakukan Pemeriksaan Kadar Air, Analisis Gradasi, Berat Jenis dan Penyerapan Air dan Berat Volume Agregat. enimbangan ini dilakukan agar dapat hasil yang sesuai dengan proporsi hitungan yang telah dilaksanakan sebelumnya.

3.2. Perencanaan Komposisi Campuran

Setelah dilakukan analisa bahan, maka dapat dilakukan perhitungan campuran beton berdasarkan metode SNI - 03 - 2834 - 2002. Adapun langkah-langkah yang lakukan di dalam perhitungan komposisi campuran dengan metode SNI - 03 - 2834 - 2002 yaitu :

- Merencanakan kuat tekan rencana.
- Menentukan nilai tambah kuat tekan atau margin pada beton.
- Menentukan nilai slump.
- Menentukan ukuran maksimum agregat kasar.
- Pada penelitian yang dilakukan, rencana campuran menggunakan mix desain oleh

penyedia beton *Ready mix* yaitu Citra Mandiri Rekayasa

3.3. Pengadukan Campuran

Pengadukan campuran dilakukan dengan menggunakan truk *ready mix* yang dilakukan di lapangan Citra Mandiri Rekayasa. Pertama pasir dimasukkan dan diikuti dengan semen, mesin molen dalam keadaan berputar sehingga pasir dan semen dapat tercampur merata, kemudian agergat kasar (batu) dimasukan sampai campuran merata. Setelah campuran tersebut merata masukan air.

3.4. Pengujian beton segar

Pengetesan beton segar merupakan cara untuk melihat konsistensi campuran sebagai dasar untuk kemudahan pekerjaan. Uji beton segar yang dilakukan pada penelitian ini adalah uji slump dan *setting time*.

- Pengujian Slump dilakukan untuk memantau homogenitas dan workability adukan beton segar
- Pengujian setting time dilakukan untuk mengetahui waktu ikat semen

3.5. Pengecoran / Pembuatan Benda Uji

Adukan beton yang telah merata dituang kedalam tempat cetakan yang telah disiapkan, sebelumnya cetakan telah diolesi dengan oli, dalam hal ini cetakan yang digunakan berbentuk kubus dengan ukuran 15 cm x 15 cm x 15cm, dan cetakan silinder dengan ukuran Ø15 cm dan tinggi 30 cm. Penuangan dilakukan saat beton 0 menit, 30 menit, 60 menit, 90 menit, 120 menit, 150 menit, 180 menit, 210 menit setelah adukan beton keluar dari truck ready mix.

3.6. Perawatan Benda Uji

Setelah beton yang dicor berumur satu hari (24 Jam), bekesting atau cetakan beton dibuka kemudian benda uji berbentuk kubus dan silinder yang telah dibuka dari cetakannya dimasukan kedalam air yang telah disediakan di Lapangan Citra Mandiri Rekayasa. Perendaman tersebut

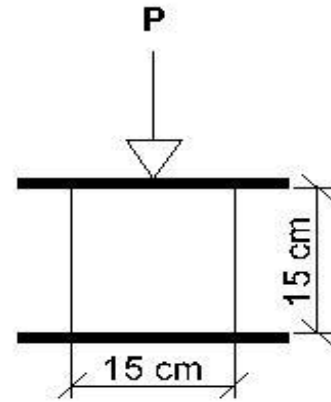
dilakukan sampai sampel beton tersebut akan dilakukannya pengujian terhadap sampel tersebut.

3.7. Pengetesan Benda Uji

Pengetesan yang dilakukan pada penelitian ini meliputi :

- a. Pengujian kuat tekan beton dilakukan untuk mengetahui tegangan yang dicapai benda uji berdasarkan umur hari (3,7,14,21,28 hari)

$$f'_c = \frac{P}{A}$$



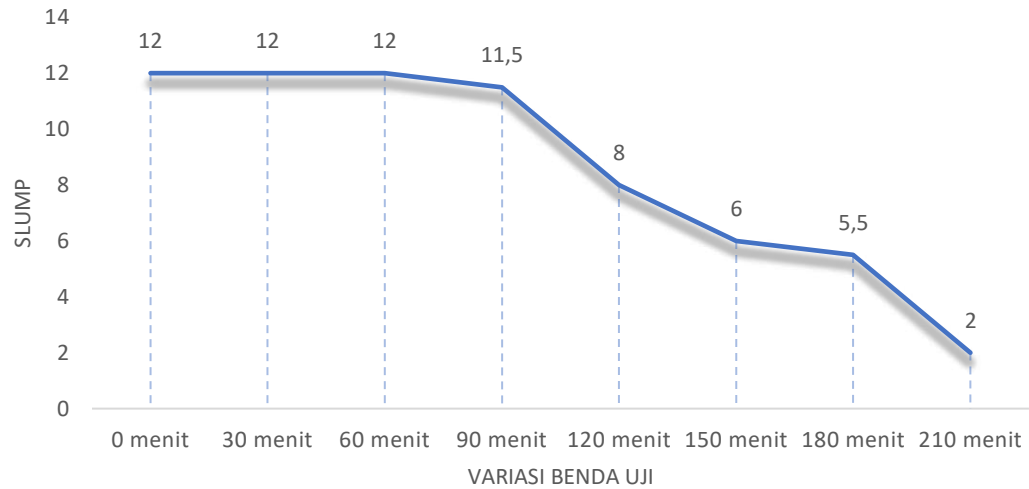
Gambar 1. Ilustrasi Benda Uji Kuat Tekan

- b. Pengujian modulus elastisitas beton dilakukan untuk mengetahui perbandingan dari tekanan yang diberikan dari perubahan bentuk persatuan panjang sebagai akibat dari tekanan yang diberikan.

$$\text{Modulus elastisitas (E)} = \frac{\text{tegangan}}{\text{regangan}}$$

4. ANALISIS HASIL PENELITIAN

4.1. Hasil Uji Slump

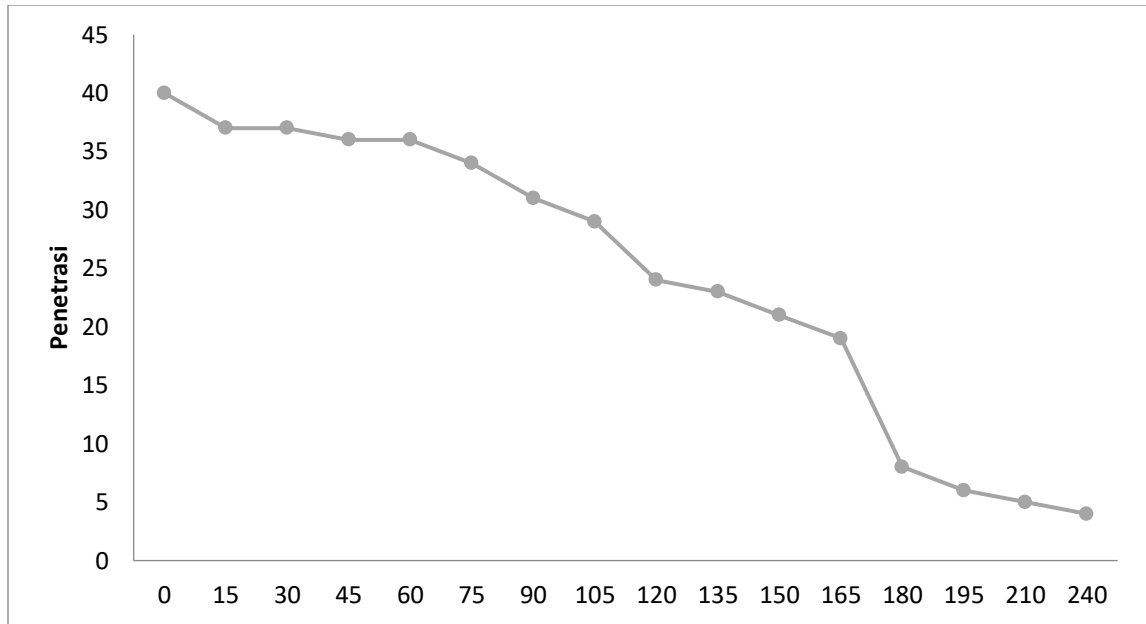


Gambar 2. Hasil Uji Slump

4.2. Hasil Uji *Setting time* dengan alat Vicat

Tabel 1. Hasil Pengujian Setting Time Normal Dengan Alat Vicat

Pukul	Interval Waktu (menit)	Penetrasi Min (mm)	Suhu (o C)
9.10	0	40	30
	15	37	30
	30	37	30
	45	36	30
	60	36	31
	75	34	31
	90	31	31
	105	29	31
	120	24	30
	135	23	30
	150	21	30
	165	19	30
	180	8	30
	195	6	30
	210	5	30
	225	4	30
	240	2	30

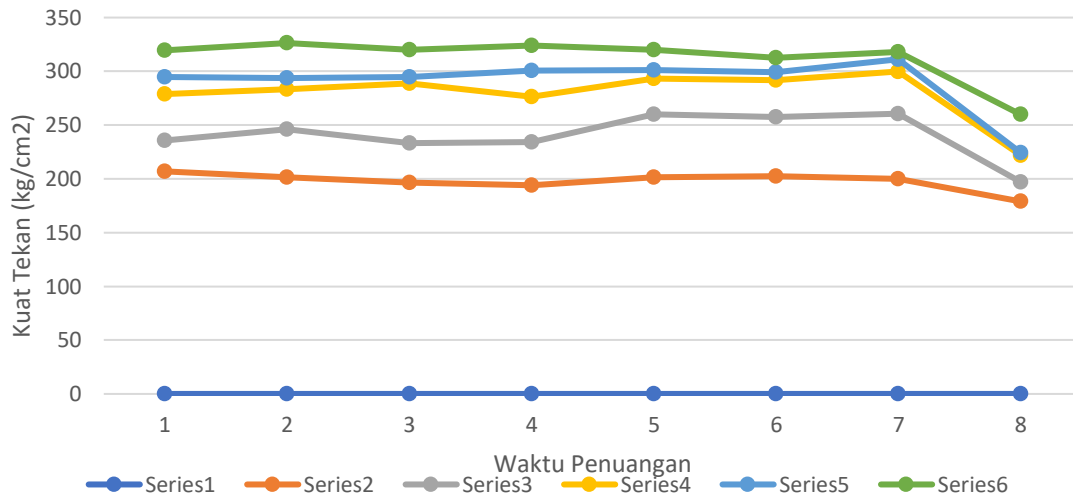


Gambar 3. Hasil Uji *Setting time* dengan alat vicat

4.3. Hasil Uji Kuat Beton

Tabel 2. Hubungan antara Umur, Waktu Penuangan Beton, dan Kuat Tekan Beton

Umur Beton (Hari)	Kuat Tekan Beton (kg/cm ²)							
	0 menit	30 menit	60 menit	90 menit	120 menit	150 menit	180 menit	210 menit
0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	206,96	201,67	196,39	194,12	201,67	202,43	200,16	179,01
7	235,66	246,24	233,40	234,15	259,83	257,57	260,59	197,14
14	278,72	283,25	288,54	276,45	293,07	291,56	299,87	222,07
21	294,58	293,82	294,58	300,62	301,38	299,11	311,20	224,33
28	319,51	326,30	320,26	324,04	320,26	312,71	318,00	259,83

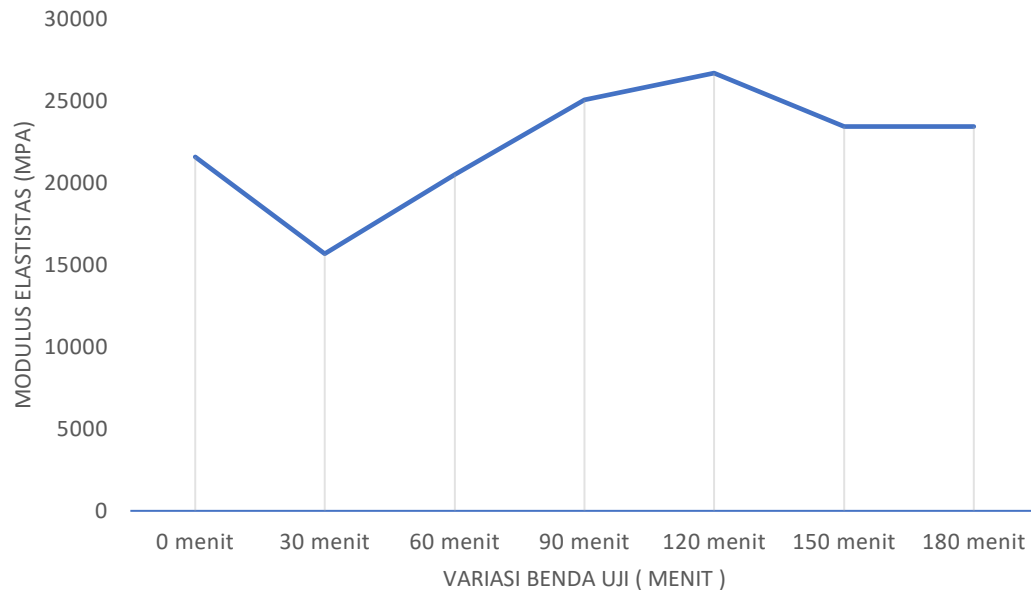


Gambar 4. Grafik Perbandingan Lamanya Waktu Penuangan Beton Terhadap Kuat Tekan Rata-Rata Beton

4.4. Hasil Uji Modulus Elastisitas

Tabel 3. Hasil Pengujian Modulus Elastisitas umur 28 hari

Kode	Tegangan		Regangan		E Pengujian	E Teoritis
	σ_1	σ_2	ϵ_1	ϵ_2		
0 menit	4,529370134	9,058740269	0,000198326	0,000407879	21614,38439	22366,69245
30 menit	5,661712668	11,32342534	0,000331562	0,000692385	15691,10563	25006,72238
60 menit	5,095541401	10,1910828	0,000237025	0,000485255	20527,44049	23723,45986
90 menit	5,152158528	10,30431706	0,000193031	0,000398315	25097,61532	23854,89278
120 menit	5,095541401	10,1910828	0,00017839	0,000369102	26718,54074	23723,45986
150 menit	5,661712668	11,32342534	0,000227793	0,000469263	23446,83017	25006,72238
180 menit	5,661712668	11,32342534	0,000227793	0,000469263	23446,83017	25006,72238
Modulus Elastisitas Rata-Rata					52180,91563	56229,55736



Gambar 5. Hasil Uji Modulus Elastisitas Beton

5. KESIMPULAN

Dari hasil penelitian dan analisis data yang telah dilakukan terhadap beton dengan Kuat Tekan K-300 dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

- Dari pengujian yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa waktu efektif yang memenuhi syarat kuat tekan beton yang dihasilkan terletak antara 0 menit hingga 3 jam (180 menit) setelah beton keluar dari *batching plant*, diatas waktu tersebut beton sudah mengeras sehingga beton tidak layak digunakan sebagai bahan pengecoran.
- Setiap bertambah lamanya waktu penuangan maka beton akan mengalami perubahan baik secara fisik beton yang berupa bentuk dari beton itu sendiri dan perubahan secara kimiawi yang berupa nilai slump yang semakin menurun seiring dengan bertambahnya lama waktu penuangan beton dari *truck ready mix*, dimana hal ini akan menyebabkan adanya penurunan mutu beton yang dihasilkan.
- Setting Time* / Waktu Pengerasan yang terjadi pada beton normal selama 240 menit.

DAFTAR PUSTAKA

- _____. 2002. Standar Nasional Indonesia (SNI). SNI-03-2834-2002. *Tata Cara Pembuatan Rencana Campuran Beton Normal*. Jakarta.
- _____. 2004. *Standar Nasional Indonesia (SNI). SNI-15-2049-2004. Semen Portland*. Jakarta.
- _____. 2004. *Standar Nasional Indonesia (SNI). SNI-15-0302-2004. Semen Portland Pozolan*. Jakarta.
- _____. 2008. *Standar Nasional Indonesia (SNI). SNI-1972-2008. Cara Uji Slump Beton*. Jakarta.
- _____. 2004. 2004. *Standar Nasional Indonesia (SNI). SNI 15-2049-2004 Standar Pengujian Waktu Ikat Semen*. Jakarta.
- _____. 2008. *Standar Nasional Indonesia (SNI). SNI-1972-2008. Cara Uji Slump Beton*. Jakarta.
- ASTM 2004 Volume 04.02 *Concrete and Aggregates* (ASTM C469)
- Badan Standarisasi Nasional. 1990. *Standar Nasional Indonesia (SNI). SNI-03-1974-1990. Metode Pengujian Kuat Tekan*. Jakarta.
- Djaja Mungok, Chrisna, (2003). *Buku Ajar Struktur Beton Bertulang I*, Pontianak
- Harun Mallisa, (September 2010). *Pengaruh Lama Pengadukan Terhadap Faktor Kepadatan Adukan Beton*, Media Litbang Sulteng III (2) : 124 – 130
- Mulyono, Tri, (2004). *Teknologi Beton*. Yogyakarta: Andi.
- Paul Nugraha dan Antoni, (2007). *Teknologi Beton*. Yogyakarta: Andi.
- <https://www.researchgate.net/publication/236943096industrisemen-proses> pembuatan semen.blogspot.com.